

ダイヤモンド NV 中心によるスピン波計測

Detection of spin waves via nitrogen-vacancy centers in diamond

北陸先端大¹, °安 東秀¹

JAIST¹, °Toshu An¹

E-mail: toshuan@jaist.ac.jp

ダイヤモンド中の NV (窒素-空孔) 中心は室温・大気中で単一の NV 中心の感度で NV 中心のスピン状態を計測可能であり、量子情報、バイオセンシング、固体センシング等広く応用が期待されている。この内の一つにスピントロニクス分野への応用が挙げられる。先ず、NV 中心をナノスケールの局所磁気計測センサーとして用い、ハードディスク、反強磁性体、スキルミオン等の磁気構造のイメージング、間接的ではあるがスピンホール効果の計測等が報告されている[1]。加えて NV 中心は AC 磁場を計測可能であり、スピンのダイナミクス計測にも適している。特に、NV 中心のラビ振動によるスピン波 (マグノン) の計測とイメージングが報告され[2-5]、NV 中心とスピン波を利用したハイブリッド素子の可能性も期待される。我々は、これまでにイットリウム鉄ガーネット(YIG)を用いた長距離スピン波伝搬による NV 中心励起と[5]、スピン波を介した NV 中心による熱マグノン流スピントルク計測について報告してきた(Fig. 1) [6]。これらの結果と、スピン波-NV 中心ハイブリッド素子の可能性について議論する。

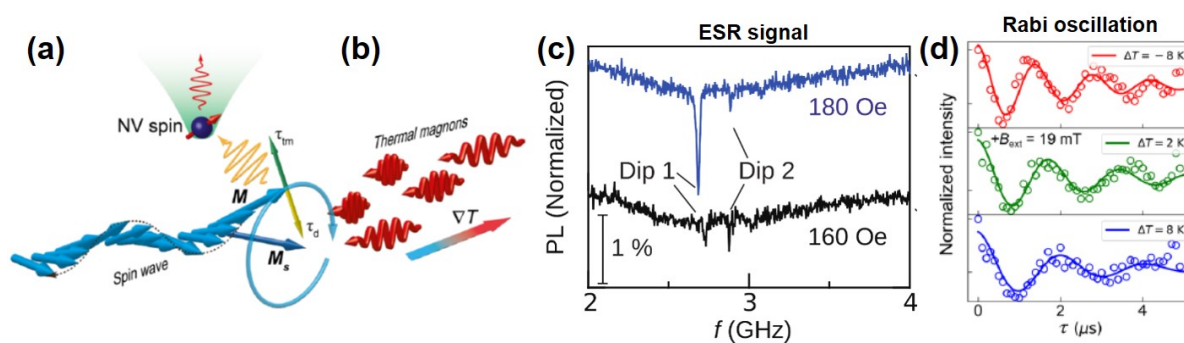


Fig. 1, Schematic of long-distance excitation of NV centers via spin waves (a), (c) [5], and probing of spin-wave mediated thermal-magnon spin-transfer torque (b), (d) via NV center [6].

References

- [1] F. Casola et al., Nature Reviews Materials volume 3, 17088 (2018).
- [2] Andrich, et al., npj Quantum Inf. 3, 28 (2017).
- [3] Bertelli, I. et al., Sci. Adv. 6, eabd3556 (2020).
- [4] Zhou, T. X. et al., Preprint at <https://arxiv.org/abs/2004.07763> (2020).
- [5] D. Kikuchi et al., Appl. Phys. Express, 10, 103004 (2017).
- [6] D. Prananto et al., Preprint at <https://arxiv.org/abs/2007.13433v2> (2020).